NOTE

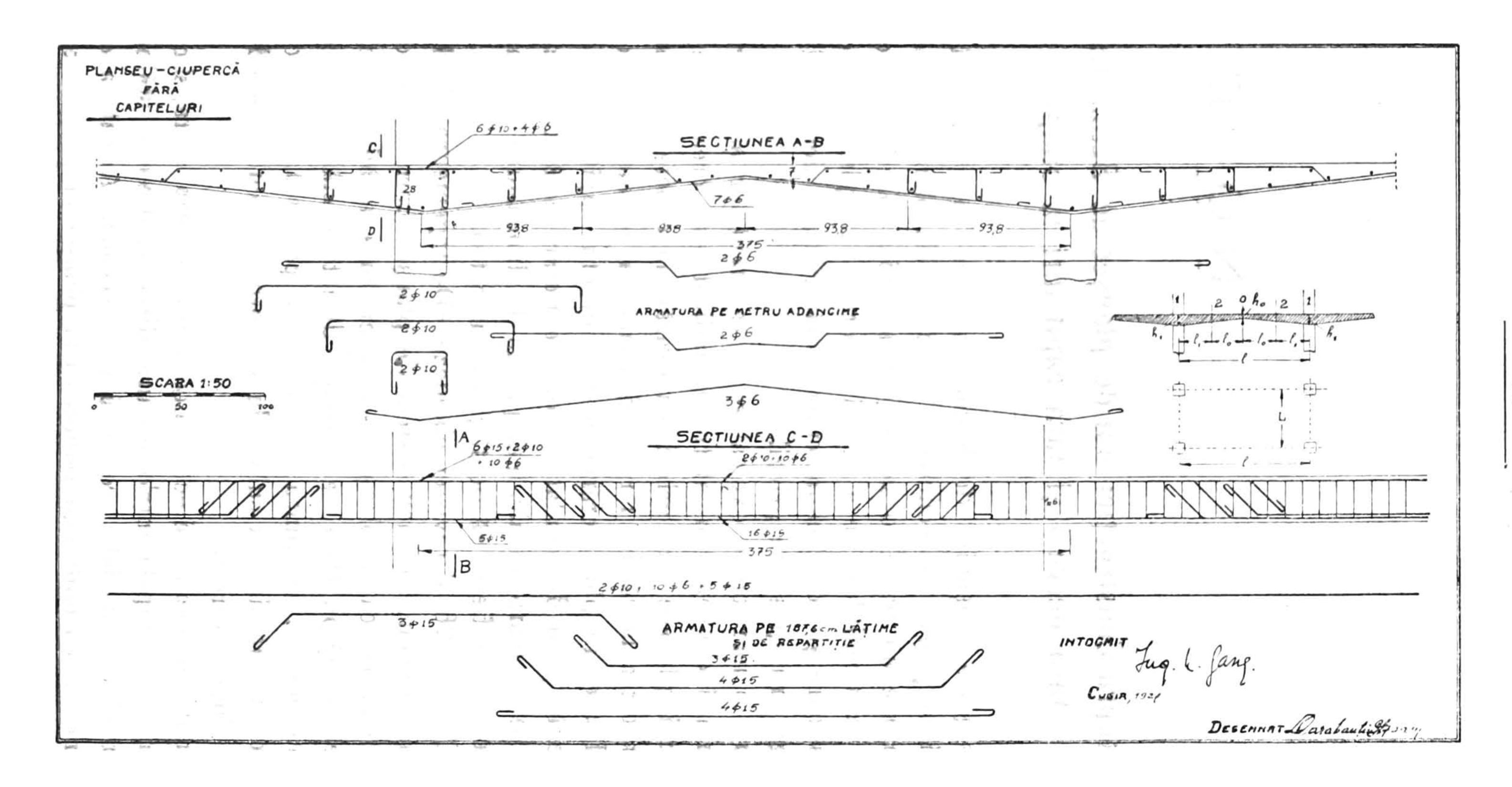
I. Asupra Construcţiei noi de planşee de Beton Armat fără nervuri şi fără capiteluri la stâlpi

Planşeele obişnuite de beton armat cu dală rezemată pe grinzi principale şi secundare, inspirate dela planşele de lemn sau mixte, au triplul desavantaj de a utiliza incomplect rezistenţa materialului, de a necesita cofraje complicate şi deci costisitoare şi de a înălţa etajele clădirilor, şi deci clădirile întregi, prin grosimea grinzilor.

Spre o mai bună exploatare a rezistenţelor şi pentru a înlătura inconvenientul al treilea indicat, s'au creat planşee-ciuperci, planşee fără grinzi, cu evazări la capetele stâlpilor. Dar acestea la rândul lor cer deasemenea cofraje costisitoare şi delicate; în plus fierăria în şi în dreptul capitelurilor este încâlcită, greu de montat de orişice fierar, cerând turnarea unui beton foarte moale, fără pietriş de dimensiune mai mare, pentru ca tot fierul să fie înglobat în beton.

In No. 45/926 al revistei olandeze «De Ingenieur», D Mart. I. Stam expune un nou sistem de planşeu format din dală fără nervuri, ca şi planşeele-ciuperci, însă astădată şi fără capitel la stâlpi. Dala se reazemă direct pe stâlpi fără nici un intermediar, secţiunea ei fiind însă profilată, mai groasă în dreptul stâlpilor şi subţiindu-se spre mijlocul deschiderii într'o singură direcţie.

Avantajele tecnice şi economice se traduc prin cofraj simplu şi armare principală într'o singură direcţie, direcţia stâlpilor dealungul cărora dala are grosimea maximă. Armatura este deasemenea cu mult mai redusă ca la planşee-ciuperci: exem-


PLANSEU - CIUPERCĂ
FĂRĂ
CAPITELURI
SECTIUNEA A-B
6 ϕ 10 + 4 ϕ 6
7 ϕ 6
93,8
375
2 ϕ 6
2 ϕ 10
ARMATURA PE METRU ADANCIME
3 ϕ 6
SCARA 1:50
0
50
100
SECTIUNEA C-D
6 ϕ 15 + 2 ϕ 10 + 10 ϕ 6
5 ϕ 15
16 ϕ 15
2 ϕ 10, 10 ϕ 6 + 5 ϕ 15
3 ϕ 15
ARMATURA PE 187,6 cm LĂŢIME
ŞI DE REPARTIŢIE
4 ϕ 15
INTOCMIT
CUGIR, 1921
DESEMNAT

90

plul calculat în «De Ingenieur» pentru deschideri între stâlpi de 5 m. într'o direcţie şi de 6 m. în cealaltă direcţie, greutatea utilă de 400 kgr. pe m^2, proprie de 150 kg./m^2 şi rezistenţe de 50/1200 kg./cm^2, dă 95 kg. de fer la metru cub de beton, deci un procent de armături uzual la planşee cu grinzi.

Un ultim avantaj este şi acel al calculului, aceste efectuându-se cu elementele cunoscute dela planşeele cu grinzi şi nu cu formulele planşeelor-ciuperci, nefixate precis încă şi adesea discutabile.

D. Stam a plecat dela principiul că nervura, în loc să reiasă în afara dalei, poate fi formată de dala însăşi. Distanţa cea mai mică dintre stâlpi l se împarte — ca la calculul planşeelor-ciuperci — în patru părţi egale:

$$l_1 = l_0 = \frac{l}{4},$$

iar grinda se consideră ca având lăţimea $2l_1$ şi ca deschidere a doua distanţă mai mare dintre stâlpi, L. Partea mediană $2l_0$ se consideră ca încastrată la capete în punctele 2 (vezi planşa). Vom avea deci o armătură principală pe lăţimea $2l_1$ şi pentru deschiderea L şi o armătură secundară, calculata pe metru de adâncime, în sensul deschiderei L şi paralelă cu sensul l.

Admitând următoarea adnotaţie:

M_0 = momentul în mijlocul deschiderei — deci în punctul o, acel al celei mai mici grosimi a dalei;

M_1 = momentul în punctul 1 — deci momentul în punctul celei mai mari grosimi a dalei;

g_0 = greutatea proprie a dalei calculată după cea mai mică secţiune, în punctul o, exprimată în kg./cm^2;

g_1 = aceiaşi, în kg./cm^2, calculată după cea mai mare secţiune şi care mai totdeauna este

$$g_1 \cong 4g_0$$

vom avea următoarele:

$$M_0 = \frac{(p+g_0).l_0^2}{10}$$

$$M_1 = \frac{(p+g_1)}{2}.l^2_1 + (p+g_0).l_0.l_1.$$

Sau, deoarece $g_1 = 4g_0$ şi $l_1 = l_0$.

$$M_1 = \frac{l_0^2}{2} . [p + 4g_0 + 2p + 2g_0] = \frac{3}{2} . l_0^2 . (p + 2g_0).$$

Ştim însă că:

$$h'_1 = y_1 \sqrt{M_1} \text{ şi } h'_0 = y_0 \sqrt{M_0}$$

y_1 şi y_0 fiind coeficienţii, variabili pentru diferite rezistenţe admise, cari se găsesc în tabelele de dimensionare a grinzilor supuse la încovoere (între altele vezi Beton-Kalender). Făcând rapoitul:

$$\frac{h'_0}{h'_1} = \frac{\sqrt{M_0}}{\sqrt{M_1}} = \sqrt{\frac{2(p+g_0).l^2_0}{30.l^2_0.(p+2g_0)}} = \sqrt{\frac{p+g_0}{15(p+2g_0)}}$$

$$h'_0 = h'_1 \sqrt{\frac{p+g_0}{15(p+2g_0)}} \qquad \text{(I)}$$

Incărcarea totală pentru deschiderea l va fi:

$$P = 2[(p+4g_0).l_1 + (p+g).l_0] = 2l_0(2p+5g_0)$$

iar momentul pentru deschiderea L

$$M = \frac{2l_0(2p+5g_0)L^2}{10} = \frac{l_0(2p+5g_0)L^2}{5}$$

Intrebuinţând formula cunoscută pentru grinzi

$$h'_1 = y_1 \sqrt{\frac{M}{b}}$$

şi ţinând seama că în cazul nostru $b = 2l_0$:

$$h'_1 = y_1 \sqrt{\frac{l_0(2p+5g_0)L^2}{10.l_0}}$$

sau:

$$h'_1 = \frac{y_1}{3,16} . L \sqrt{2p+5g_0} \qquad \text{(II)}$$

Deasemenea, considerând rezultatul obţinut mai sus pentru M_1:

$$h'_1 = y_1 \sqrt{\frac{3}{2} l^2_0 (p+2g_0)} = y_1 . l_0 \sqrt{\frac{3}{2}(p+2g_0)}$$

de unde:

$$y_1 = \frac{h'_1}{l_0 \sqrt{\frac{3}{2}(p+2g_0)}} \qquad \text{(III)}$$

Cu ajutorul formulelor (I), (II) şi (III) şi cu al tabelelor de dimensionare a grinzilor supuse la încovoere simplă, se poate calcula uşor orice planşeu de forma considerată, urmând calea exemplului următor.

Pentru a compara avantajele sistemului de planşeu imaginat de D. Stam, luăm ca date ale exemplului nostru datele planşeelor executate după sistemul planşeelor-ciuperci la Magazia Fabricei de Arme din Cugir şi anume:

$L = l = 3{,}75$ m. deci $l_0 = l_1 = \frac{3{,}75}{4} = 0{,}938$ m.

$p$util $= 1000$ kg/m²

$g_0 = 0{,}07.\ 2400 = \backsim 170$ kg/m²

$Rb = 40$ kg/cm² şi $Rf = 1200$ kg/cm²

Pentru aceste rezistenţe obţinem din tabelă $y_1 = 0{,}411$.

Aplicând formula (II) pentru grinda de lăţime $2 \times 0{,}938 =$ 1,976 m. şi deschidere $L = 3{,}75$ m., vom avea:

$$h'_1 = \frac{0{,}411}{3{,}16}.\ 3{,}75.\ \sqrt{2000 + 850} = 25{,}9 \text{ cm}$$

$$h_1 = 28 \text{ cm}$$

$fe = 0{,}556.\ 1{,}976.\ 25{,}9 = 28{,}4$ cm² $= 16$ fiare Φ 15 m/m.

Aplicând formula (III) pentru armătura secundară pe adâncime de 1 m., în direcţia L:

$$y_1 = \frac{25{,}9}{0{,}938 \sqrt{\frac{3}{2}(1000 + 340)}} = 0{,}625$$

ceeace corespunde la $Rb = 24$ kg/cm² şi $Rf = 1200$ kg/cm², pentru cari

$$fe = 0{,}231.\ 25{,}9 = 5{,}98 \text{ cm}^2$$

adică 6 fiare de 10 m/m şi 4 fiare de 6 m/m pe metru.

Grosimea şi armătura dalei la mijloc, în *o*, se calculează cu ajutorul formulei (I):

$$h'_0 = 25,9 \sqrt{\frac{1000+170}{15\,(1000+340)}} = 6,3 \text{ cm}$$

$$h_0 = 7 \text{ cm}$$

$fe = 0,231.\ 6,3 = 1,45$ cm² adică 7 fiare Φ 6 m/m pe metru

Sarcina verticală pe un stâlp, transmisă de planşeu este de:

$$V = 3,75.\,3,75 \left(\frac{0.28+0,07}{2}.\ 2400+1000\right) = 19.593 \text{ kg}$$

pe fiecare grindă acţionând la reazem $\frac{V}{2} = 9796$ kg şi la sfertul deschiderii $\left(\frac{L}{4}\right)\ \frac{V}{4} = 4898$ kg. Eforturile respective, calculate conform circularei olandeze vor fi:

$$T\text{reazem} = \frac{3}{2}.\ \frac{9796}{93,8.\ 25,9} = 6 \text{ kg/cm}^2$$

$$T_{\frac{1}{4}L} = \frac{3}{2}.\frac{4898}{93,8.\ 25,9} = 3 \text{ kg/cm}^2$$

Forţa tăetoare orizontală:

$$T = \left(\frac{6+3}{2}.\ 93,8 + \frac{3}{2}.\ 93,8\right).\ 93,8 = 52790 \text{ kg}$$

iar fierul necesar pentru aceasta

$$\frac{52790}{1200} = 44 \text{ cm}^2$$

Considerând câte 10 etrieri de 6 m/m pe metru liniar, cu o secţiune de 0,28 cm², vom avea pe lungimea de 1,876 m (jumătate din deschidere):

$$10 \times 2 \times 0,28 \times 1,876 = 10,5 \text{ cm}^2$$

rămânând pentru fiarele ridicate

$$\frac{44-10,5}{\sqrt{2}} = 23,7 \text{ cm}^2 \text{ adică 13 fiare de } \Phi \text{ 15 m/m}$$

Pentru un panou de $3,75 \times 3,75$ m^2 este nevoe de 2,461 m^3 de beton, ceeace revine la 0,175 m^3 beton la m^2 de suprafaţă acoperită, şi de circa 130 kg fier, adică *53 kg* la m^3 de beton. Cofraj necesar pentru un panou 14 m^2.

Planşeele-ciuperci executate la Magazia Fabricei de Arme din Cugir pe baza calculului cu aceleaşi premise ca mai sus, sunt constituite din o dală uniform de groasă de 18 cm. şi ciuperci duble la capul stâlpilor. Aci pe panoul de $3,75 \times 3,75$ m^2 revine 2,757 m^3 beton şi *113 kg* fier la m^3 de beton.

In ceeace priveşte aspectul, chiar dacă în cazul exemplului de mai sus planşeul-ciupercă executat are o înfăţişare poate mai estetică, această consideraţiune nu poate avea mare greutate în cazul unei magazii. Aspectul mai puţin favorabil al planşeului fără ciupercă se datoreşte numai marei diferenţe de grosime a dalei, fapt uşor dealtminteri de remediat în parte, admiţând la grindă 50 kg/cm^2 la beton în loc de 40 kg/cm^2 şi menţinând ultima rezistenţă la mijloc. Acest supliment de rezistenţă dealungul grinzei, perfect admisibil, va reduce simţitor grosimea maximă h_1, urcând în mod numai insensibil procentul de armătură la m^3 de beton.

N. GANE
Inginer-Constructor al Soc. Uzinele Metalurgice din Copşa Mică şi Cugir

---

II. Al doilea Congres Internaţional pentru construcţia podurilor şi a fermelor, din 1928, la Viena.

La conferinţa internaţională relativă la construcţia podurilor şi a fermelor, ţinută la Zurich în 1926, s'a hotărât ca în toamna acestui an să se ţină la Viena un *Congres Internaţional pentru construcţiunea podurilor şi a fermelor*.

Şcoala Tecnică Superioară din acel oraş şi cu câţiva ingineri specialişti austriaci şi-au luat sarcina de a organiza acest Congres, căruia i-au înfiinţat două secţiuni: *construcţii metalice* şi *construcţii de beton armat*. Comitetul de organizare a pus la ordinea zilei următoarele chestiuni:

A

1. Arhitectura podurilor.
2. Influența sarcinilor mobile asupra rezistenții podurilor.
3. Asupra întrebuințării oțelurilor speciale de înaltă rezistență, în construcțiuni metalice și în construcțiuni de beton armat.

B

1. Coeficientul de siguranță și limita de oboseală a oțelului.
2. Flambajul grinzilor comprimate de forțe axiale și de forțe excentrice.
3. Despre rezistența pieselor nituite.
4. Experiențe noui asupra influenței eforturilor alternative pentru rezistența oțelului.

C

1. Limita de elasticitate a oțelului și rezistența construcțiunilor de beton armat.
2. Rezistența la forfecare a grinzilor de beton armat.
3. Betonul extraordinar și controlul lui pe șantiere.
4. Siguranța contra crăpăturilor în beton.
5. Cercuirea grinzilor supuse la încovoiere.
6. Rezistența la flambaj a tălpilor comprimate în podurile de beton armat fără contravântuiri superioare.

Comitetul de organizare roagă pe doritorii de a participa la acest Congres să se înscrie din timp și să-i aducă la cunoștință, dacă doresc să prezinte lucrări sau să ia parte la discuțiune pentru una sau multe din chestiunile puse. Detalii asupra organizării Congresului sau zilelor când se va ține, se vor comunica ulterior. Comunicările și cererile de informațiuni se vor adresa la:

2 *Internationale Tagung für Brücken- und Hochbau, Wien IV. Karlsplatz, Technische Hochschule.*

Comitetul provizoriu se compune din domnii:

Dr. Ing. *F. Hartmann*, profesor la Școala Politecnică din Viena.

Ing. *F. Roth*, Consilier Ministerial al Direcțiunii Generale a căilor din Austria.

Dr. Ing. *R. Saliger*, profesor la Școala Politecnică din Viena.

Dr. Ing. *F. Emperger*, Inginer civil.